SUPER INTERESSANTE

Existem outros sistemas planetários?

A ERA DO ROBÔ SAPIENS

E muito mais todos os meses:
Tecnologia,
Ciências,
Misticismo,
História,
Matemática,
Astronomia,
Divertimentos

EDITORA ABRIL

SUPERAMOSTRA
Assim será sua revista

Essa eu assino com Parker.

PARA A GERAÇÃO QUE VAI MANDAR.

SABER MANDAR.

AO LANÇAR O PRIMEIRO MICRO, DE FATO, PESSOAL, A GRADIENTE ESTÁ É LEVANDO A SÉRIO (E COMO) UMA COISA QUE SEUS FILHOS MOSTRAM TODO DIA A VOCÊ, SEM A MENOR CERIMÔNIA: O FUTURO COMEÇA EM CASA. A HABILIDADE DE RACIOCINAR, DE MANIPULAR SÍMBOLOS, DE USAR SEM MEDO A LINGUAGEM DO SEU TEMPO, A CAPACIDADE LIVRE DE CRIAR – TUDO ISSO – É VER UM FILHO DESCOBRINDO A VIDA. DESCOBRINDO QUE SABE. E O QUE VAI DIFERENCIAR A CABEÇA DO SEU FILHO É A SUA VONTADE DE APOIAR E SUSTENTAR OS ESFORÇOS DELE EM QUALQUER TIPO DE APRENDIZADO. AO COLOCAR NAS LOJAS O EXPERT MSX, A GRADIENTE ACREDITA QUE ESTÁ FORNECENDO

UM INSTRUMENTO VALIOSO. EXTREMAMENTE ACESSÍVEL, ATÉ A PAIS. PORQUE SÃO VOCÊS, E SÓ OS PAIS, QUE DETERMINAM OU ESCOLHEM ENTRE O FILHO QUE ENTENDE E USA MICROCOMPUTADORES E O QUE VAI SER ENGANADO, ILUDIDO OU MISTIFICADO POR ELES. É A GERAÇÃO QUE VAI MANDAR QUE NOS DESCULPE, MAS SABER ESCOLHER O MELHOR PROGRAMA, ÀS VEZES, PODE SER FICAR EM CASA. AO LADO DE UM CÚMPLICE HONESTO E CULTO SEM SER CHATO E MORALISTA, E BOM CARÁTER SEM SER INGÊNUO. PARA PRATICAR INTELIGÊNCIA PARA ENFRENTAR A VIDA. LEVE O EXPERT MSX PARA CASA. HOJE EM DIA, LUTAR POR UMA GERAÇÃO BEM PREPARADA É MUITO MAIS QUE UMA CONVENIÊNCIA. É UMA NECESSIDADE.

EXPERT SISTEMA MSX gradiente

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: • O EXPERT MSX É UM SUPER 8 BITS COM ALTA VELOCIDADE: 3,58 MHz • 16 CORES • MICROPROCESSADOR Z80A COM UM PROCESSADOR PARA VÍDEO E UM PROCESSADOR PARA ÁUDIO • MEMÓRIA RAM DE 80K, SENDO 16K PARA VÍDEO • MEMÓRIA ROM DE 32K • **INTERFACES INCORPORADAS PARA:** DISK-DRIVE, JOYSTICK, IMPRESSORA, GRAVADOR, MONITOR RGB E MONOCROMÁTICO, EXPANSÃO DE SISTEMA.

Produzindo na Zona Franca de Manaus

Supercuriosa, superintrigante, superdiferente. Superinteressante!

Assim será a revista SUPERINTERESSANTE que a Editora Abril lançará no próximo dia 29 de setembro. Descubra nas páginas seguintes um pouco do universo de conhecimentos e curiosidades que SUPERINTERESSANTE levará até você todos os meses.

NATUREZA

Assim os animais dizem "te amo"

FOTOS BRUCE COLEMAN

O casal de pica-paus parece mais de paz e amor do que de briga. Ainda assim, o macho se preocupa em apaziguar possíveis maus-humores da sua companheira levando-lhe como presente nupcial um saboroso inseto.

Animais costumam misturar ternura e agressividade em seu relacionamento amoroso. É a sábia Natureza que os faz assim, para garantir que as espécies se reproduzam e sobrevivam. E os obriga a estranhos rituais, marcados por lutas de vida e morte, fantásticos truques de sedução, cuidados com as crias.

O amor e o ódio se tocam. O primeiro pode, inesperadamente, transformar-se no segundo, e vice-versa. E no reino animal esta máxima toma a força de uma quase lei. Quem já teve oportunidade de presenciar os jogos amorosos de um casal de rinocerontes, por exemplo, certamente percebeu isto: macho e fêmea dão encontrões violentos, vezes e vezes seguidas, como se estivessem fazendo a guerra e não o amor. Mas quando livres de sua agressividade, tudo se transforma.

Este leão, terno e amoroso quem diria! — acaba de disputar sua namorada com outros machos, que derrotou a mordidas e patadas. Agora tem um território onde só ele pode caçar para manter a família.

Muito menor, a aranha macho submete a fêmea com presentes

Duas rãs macho agarram a mesma fêmea, num alegre e ruidoso encontro a três. Batráquios não têm ciúme, pois são necessários dois machos para pressionar o ventre da fêmea e ajudá-la a expulsar os ovos que serão fecundados.

Tal como entre os humanos, entre os bichos também não é fácil a vida de um macho conquistador. Dele se espera que seja corajoso, fisicamente forte e dono de uma extraordinária imaginação. Pois quase sempre, para chegar ao acasalamento, ele precisará passar por provas complicadas, sendo obrigado a cantar de forma especial ou a exibir plumagens elegantes, perfumes sedutores, praticar gestos que em qualquer outra situação pareceriam ridículos.

Mais comum é ele precisar enfrentar batalhas de vida ou morte com outros machos interessados na mesma namorada, ou então com a própria eleita do seu coração. Veja-se o que acontece com o tigre, por exemplo. Para chegar ao acasalamento, o macho precisa de uma grande paciência para acalmar a fêmea, que rosna, negaceia, dá-lhe patadas. Uma vez consumada a fecundação, ele precisará fugir rapidamente, pois a companheira terá uma invencível vontade de matá-lo. E, ainda assim, se o nosso herói for persistente, acabará por estabelecer com essa parceira uma relação duradoura, capaz de produzir muitos outros tigrezinhos no futuro — e outras tantas ameaças de assassínio.

Um romance entre aranhas poderia ter final parecido se o macho, em geral menor e mais fraco, não tomasse o cuidado de se apresentar à sua eleita com um presente galante — um petisco qualquer para saciar seu apetite. Rãs, ao contrário, são mais românticas e sexualmente liberadas. Ao macho, basta manifestar seu desejo coaxando de uma forma especial; se a resposta vier no mesmo tom, tudo bem. Ele precisará então arranjar um companheiro, pois os encontros amorosos da espécie são sempre festivos, coloridos e coletivos.

Os mansos formam rebanhos, os bravos formam casais

Mas o traço mais característico e comum do amor entre os animais é a agressividade. Que não é gratuita nem questão de temperamento, apenas, mas tem profunda significação. Ela se destina tanto a proteger um território onde apenas um macho deve reinar soberano, como a selecionar os mais fortes da espécie, para que apenas eles reproduzam filhotes igualmente fortes; ou, finalmente, a proteger as crias, que jamais podem se confundir com as crias de outro casal. Leões e leoas são assim. Bravos e mal-humorados com os estranhos, fazem tudo para defender seu território e suas crias.

Essa agressividade, portanto, é indispensável para garantir a sobrevivência das espécies. Mas, se não so frem algum tipo de controle, podem levar também ao caos e ao extermínio. Por isso mesmo a natureza costuma dotar os animais de bloqueios para evitar que sua disposição para a luta não ultrapasse os limites da conveniência. E é surpreendente verificar como a forma de vida das diferentes espécies está relacionada com a agressividade dos seus membros. Se machos e fêmeas são pacíficos, formarão colônias; se só o macho é agressivo, formarão haréns; se ambos são agressivos, formarão um par capaz de manter uma longa união monogâmica. ■

TOYOTA 4x4

QUEM NÃO TEM ESTRADA TEM TOYOTA.

Quem tem Toyota tem o pick-up mais corajoso que existe. Porque é robusto, forte e versátil. Ele não nasceu pra escolher estradas. Nasceu pra fazer muita economia. Na lama, poeira, pedra, ele faz coisas que até os outros duvidam.

EXISTEM OUTROS SISTEMAS PLANETÁRIOS ALÉM DO NOSSO?

Desde o começo dos tempos, nada foi capaz de atiçar tanto a curiosidade dos homens como os enigmas do espaço sideral e sua relação com esta nossa Terra. Por milhares de anos, o estudo do firmamento manteve-se entrelaçado a tradições religiosas. Só a partir do século XVI os aspectos puramente científicos da Astronomia passaram a distinguir-se das variadas formas de misticismo. Com o desenvolvimento dos meios de observação do espaço foram se estabelecendo os conhecimentos básicos a respeito do sistema solar e da galáxia de que faz parte. A era das viagens espaciais, enfim, começa a revelar a imensa diversidade do nosso sistema planetário. E dá vida a uma velha dúvida: ele é único?

REPRODUÇÃO GRANDES PERSONAGENS HISTÓRIA UNIVERSAL

Os antigos limites à observação do espaço...

Carl Sagan, renomado astrofísico da Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, reuniu num disco as informações mais importantes sobre o homem e o enviou para fora do nosso sistema solar, em diversas sondas do programa espacial norte-americano. Ele tem esperança de que algum deles chegará, um dia, às mãos de alguma espécie de seres inteligentes, em qualquer parte do Universo. Outros cientistas se mostram mais cautelosos. Investigações recentes demonstram que as possibilidades de existência de vida em outros planetas são mais remotas do que sempre se supôs. Sob esse aspecto, a Terra é realmente um caso excepcional, um corpo espacial com condições especiais para a vida.

No dia 18 de outubro de 1967 pela primeira vez uma sonda espacial, enviada pela União Soviética, atingiu a atmosfera de Vênus. Mal chegou, e se interromperam todas as comunicações com a Terra. Dois anos mais tarde duas outras sondas russas voltaram a se aproximar daquele planeta. E tudo se repetiu: as comunicações foram interrompidas. As poucas informações que ainda puderam chegar, no entanto, coincidiam plenamente com as anteriores. E assim ficou estabelecido que a pressão atmosférica, em Vênus, é tão grande que simplesmente destroçou as naves que lá chegaram.

Os russos construíram outra nave, a Vênus VII, super-reforçada, que por fim conseguiu aterrissar (ou seria *avenusar?)* intata. E confirmou: na superfície de Vênus a temperatura é de 490 graus centígrados e a pressão, de 90 atmosferas, semelhante à que se encontra sob o mar, na Terra, a novecentos metros de profundidade. Impossível qualquer espécie de vida nessas condições adversas.

Se é assim nesse vizinho, pior ainda é nos planetas mais distantes. Mercúrio, o mais próximo do Sol, é um inferno de calor; os gigantes Júpiter e Saturno se compõem principalmente de hidrogênio e hélio, tal como Urano e Netuno; de Plutão, finalmente, o mais distante de todos, não se conhece praticamente nada.

Podemos dar como certo, portanto, que não há vida no sistema solar, além da que existe na Terra. Mas haverá, em algum outro ponto do Universo infinito, girando em torno de outra estrela semelhante ao nosso Sol, um conjunto de planetas igual ao nosso? E se houver, não poderá existir dentro dele um onde se reproduzam as condições propícias à vida que se encontram na Terra? Este é um dos muitos problemas ainda não resolvidos em Astronomia: das centenas de bilhões de estrelas espalhadas apenas pela Via Láctea, não se pode esperar que pelo menos em algumas delas aglomerados menores de matéria tenham se condensado para formar planetas?

Já não se discute a existência da vida, mas simplesmente a de planetas como os que conhecemos, ao redor do Sol, onde ela poderia eventualmente surgir, como surgiu na Terra. Se existirem muitos outros sistemas planetários, é claro que maiores serão as possibilidades de que aquelas condições especiais tenham se reproduzido. A compreensão da origem não apenas da vida, mas do próprio Universo, exige o estudo desses possíveis sistemas planetários, ainda em fases distintas no seu processo de formação, alguns recém-criados, girando ao redor de estrelas jovens; outros, ao contrário, já maduros, quem sabe muito mais velhos do que o nosso. Mas como será possível detectá-los no espaço?

Os planetas, sabemos todos, não emitem luz própria. A luz da estrela mais próxima, que os mantém atrelados, acabaria por ofuscar a débil claridade por eles apenas refletida. O contato visual direto, portanto, está excluído de nossas cogitações. Mas há outras formas de chegar até eles. Suas radiações infravermelhas, por exemplo. Mas há ainda melhor. Um grande planeta exerce uma atração gravitacional sobre a estrela em redor da qual realiza suas evoluções. Visualmente ele pode permanecer invisível, mas essa sua influência sobre a estrela visível será fácil de perceber. Astrônomos que se dedicaram ao estudo da estrela Van Biesbroeck 8, bem jovem, muito vermelha, distante da Terra cerca de 21 anos-luz, relataram a existência de movimentos e oscilações periódicas em sua trajetória. É possível que elas sejam provocadas pela presença de algum corpo grande e próximo, embora invisível.

Essas descobertas são apenas uma amostra do que está por vir. Podemos acreditar que num futuro bem próximo nossa tecnologia tornará possível a investigação direta pelo menos em torno das estrelas mais próximas. Poderemos então sair a procurar planetas nas proximidades cósmicas da Terra.

Procurar planetas significará procurar vida. Pesquisas recentes demonstram que foi necessária uma quase infindável seqüência de casualidades para que os seres vivos pudessem aparecer na face do nosso planeta — e outra série infindável de casualidades foi necessária para que ela evoluísse, de forma mais ou menos acelerada, até chegar aos estágios que hoje conhecemos. É possível, é mesmo provável que no meio desses bilhões e bilhões de estrelas que brilham no firmamento haja muitas que tenham reproduzido as condições necessárias para a formação de sistemas planetários. Mas terão ali se reproduzido aquelas outras condições necessárias para que se criasse a vida, num primeiro momento, e se desenvolvesse em seguida até chegar à inteligência?

NASA

...foram varridos na era das naves tipo Pioneer

Nas condições atuais do conhecimento científico e da capacidade de investigação de que dispomos, o mais seguro será afirmar que a vida, tal como a conhecemos, só existe na Terra. Mas as probabilidades matemáticas de que não seja assim, de que seres inteligentes e de grande capacidade mental vivam em algum ponto infinitamente longe do Universo, são tentadoras. Entrar em contato com eles, porém, será outra questão. As distâncias que será preciso percorrer, no Cosmos, são incalculáveis. Falar em pontos quaisquer do Universo onde possa haver vida é simples; chegar lá é mais difícil. A simples notícia da existência de uma civilização aqui perto — cosmicamente falando, é claro —, digamos cem mil anos-luz, levaria cem mil anos para chegar até nós. Quando chegasse, é bem possível que estivesse destruída aquela civilização, ou quem sabe a nossa, aqui na Terra.

Deixemos, por isso, a questão da procura da vida para o futuro distante. Mesmo uma resposta segura para o problema da existência de outros sistemas planetários ainda está nos primeiros passos. Estamos apenas no limiar de uma nova era na observação e na pesquisa astronômicas e por enquanto só podemos imaginar, para um futuro talvez próximo, a descoberta de inúmeros sistemas planetários semelhantes ao nosso, alguns distantes apenas poucos anos-luz. Será então natural pensar em visitá-los. Mesmo atualmente, quando nossa tecnologia é ainda incipiente, quatro naves espaciais — Pioneer 10 e 11, Voyager 1 e 2, todas americanas — seguem para além do nosso sistema solar. A Pioneer 10, lançada em 1972, cruzou a órbita de Plutão, o mais distante dos planetas conhecidos do sistema solar, em junho de 1983. Tais espaçonaves, as mais velozes já produzidas pelo homem, são irritantemente lentas na escala das distâncias cósmicas. Levarão dezenas de milhares de anos para alcançar mesmo as estrelas mais próximas. Quando essa limitação for superada — o que podemos considerar apenas uma questão de tempo, embora longo —, uma nova e inesgotável aventura estará ao alcance da espécie humana, ainda maravilhada, como nos tempos primitivos, com os enigmas do Universo. ■

VOCÊ ESTÁ AQUI

SUPER INTERESSANTE

A flecha indica o sistema solar onde se localiza a Terra, quase na periferia da imensa galáxia da Via Láctea. E o Sol nada mais é do que uma entre as centenas de bilhões de estrelas existentes nesta galáxia.

O Itaú está onde você precisa.

Itaú
Banco Eletrônico

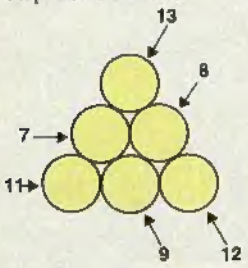
SUPERDIVERTIDO

Quanto mede o trem?

No exato momento em que o trem sai da estação, um passageiro começa a caminhar desde o último vagão em direção à locomotiva. Ao chegar, dá meia volta e começa a refazer o percurso; ao alcançar o último vagão o trem percorreu seis quilômetros exatamente. Se a velocidade do trem é de 60 quilômetros por hora e a do passageiro é de três por hora, quanto mede o trem?

Os números nos círculos

Coloque um número de 1 a 9 em cada um destes círculos, de modo que as somas dos círculos alinhados sejam as indicadas pelas respectivas flechas.



Respostas na página 16

CUBIGRAMA

Por Liliana Iacoca

A: Que resolvem, resolventes - Anda poluído nas grandes cidades. **B:** Símbolo químico do ósmio - Grande quantidade, muitos (fig.) - Palavra que indica que o texto original é bem assim, por mais estranho que pareça - Erva lenhosa e trepadeira, forrageira para o gado. **C:** Pedra na língua tupi - Referente à idade (fem.). **D:** Nome do autor de "A Divina Comédia" - Nadadeira peitoral de certos peixes - Campeão. **E:** Consumir pouco a pouco, carcomer - Bebida alcoólica - A primeira pessoa. **F:** O mais alto grau de excitação dos sentidos (pl.) - Sobra de papel cortado. **G:** De vocês - Marcar, distinguir.

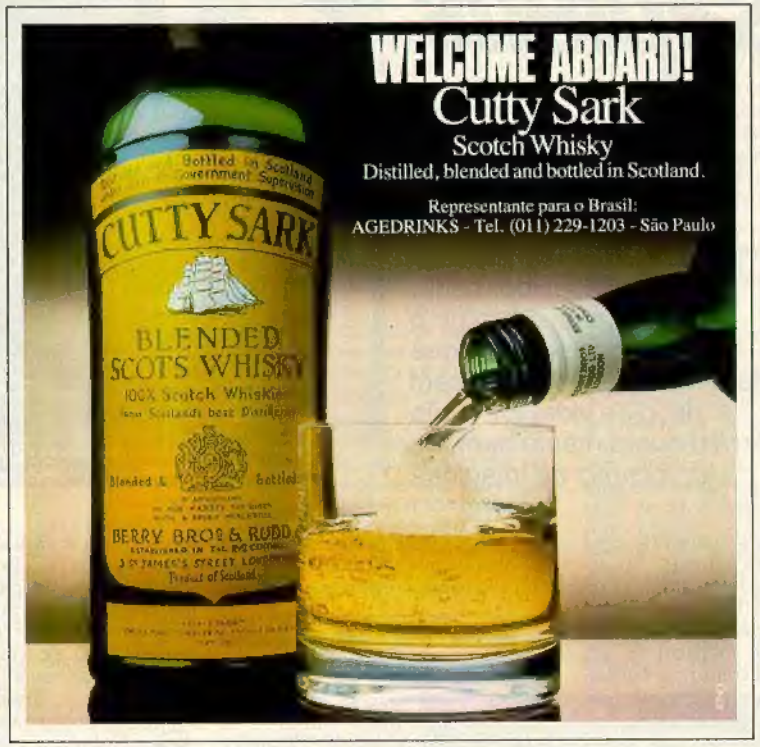
1: Supressão da urina (pl.) Sigla das formações nazistas na 2.ª Guerra Mundial. **2:** Instrumento árabe de percussão - Andar à volta de um astro, atraído por ele. **3:** Átomo com excesso ou falta de carga elétrica negativa - Cabana de índios - Embarcação (invert.). **4:** Areentas - Plano inclinado ativo. **5:** Foi chamado de "O pioneiro do céu" - Forma desnasalada de sinhô (invert.) - Sigla do Estado de Alagoas. **6:** Enraivecer - Animal carnívoro da família das mustélidas - Estamos na espacial. **7:** Fluido infinitamente compressível - Que é extremamente apegado ao dinheiro - Transpirar.

I: Animal da classe dos peixes neopterígios. **II:** Lavrar a terra - Prego sem cabeça usado pelos sapateiros - A marcha para trás. **III:** Fazem parte dos galheteiros - Iniciais do inventor da dinamite - Para os umbandistas, amuleto protetor dos ferreiros. **IV:** Elemento complementar = nariz - Dádiva, prenda - Detrás. **V:** Diz-se do animal que tem o corpo mais longo do que a média de sua raça (pl.) **VI:** Direção oblíqua - O nome do presidente da Argentina — Ave corredora. **VII:** Indivíduo de tribo indígena da bacia do Guaporé, Rondônia - Pare! - Armações do óculos.

PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES

Por que pigmeus são pigmeus?

Os pigmeus raramente chegam a 1,50 m de altura, mesmo na idade adulta. Isso porque esses nativos da África Central, cujo nome virou sinônimo de pequeno, não passam pelo período de crescimento rápido que caracteriza a puberdade. Essa deficiência está associada à escassez, no seu organismo, do Fator de Crescimento, como Insulina ou IGF I. Exames destinados a medir esse fator constataram que crianças pigméias possuem 89 nanogramas do IGF I por mililitro de sangue (ng/ml), enquanto crianças americanas têm 108 ng/ml. Um nanograma é igual a um bilionésimo de grama. Na puberdade, a diferença se acentua: 435 ng/ml nos adolescentes americanos e 154 ng/ml no caso dos pigmeus. O curioso é que as crianças pigméias não são as mais baixas: ficam em 18.º lugar entre 38 grupos. ■



Como surgiram os nomes das notas musicais?

Os nomes usados para designar as notas musicais tiveram origem nas letras dos diferentes alfabetos, como ainda hoje se usa nos países anglo-saxões, onde o A corresponde ao *lá*, o B ao *si*, o C ao *dó*, o D ao *ré*, o E ao *mi*, o F ao *fá* e o G ao *sol*. Nos países latinos e eslavos, a denominação das notas musicais deve-se ao monge italiano Guido D'Arezzo, que viveu no século XI. Em seus tratados, ele idealizou um sistema para recordar os tons das sete notas. Para isso, usou as sílabas iniciais de cada verso do *Hino a São João Batista: Ut* queant laxis/*Re*sonare fibris/*Mi*ra gestorum/*Fa*muli tuorum/*Sol*ve polluti/*La*bii reatum/Sancti *I*oannis. Assim surgiram ut, ré, mi, fá, sol, lá — e o si, formado pelas iniciais do nome do santo. Seis séculos mais tarde, em 1693, o nome ut, que era difícil de pronunciar no solfejo — leitura ou entonação dos nomes das notas de uma peça musical —, foi substituído por dó. No entanto, em alguns países, como a França, por exemplo, a primeira nota da escala continua sendo chamada de ut. ■

Por que a bússola aponta para o Norte?

A bússola aponta para o Norte porque a Terra forma um gigantesco ímã que exerce força de atração naquela direção. Desde a antiguidade já se sabia que uma agulha imantada e suspensa por seu centro de gravidade aponta sempre na mesma direção, embora não se soubesse por quê. É provável que os chineses tenham sido os primeiros a aproveitar esse conhecimento, por volta do ano 1100 da nossa era, para se orientar em suas viagens marítimas. Cinco séculos se passaram até que, exatamente em 1600, o médico William Gilbert verificou que, ao aproximar uma agulha imantada de uma esfera de magnetita — um minério de ferro magnético —, a agulha se orientava de forma semelhante à que se observava na superfície da Terra. A partir daí, Gilbert deduziu que a própria Terra funciona como um grande ímã, cujo campo magnético se orienta na direção que conhecemos como Norte-Sul. ■

Para tirar suas dúvidas escreva para PERGUNTAS SUPERINTRIGANTES, Rua Geraldo Flausino Gomes, 61, CEP 04575, São Paulo, SP.

TECNOLOGIA

Nasce o robô sapiens

É o robô que vai estar presente na vida de todos os dias no começo do século XXI: ele vê, ouve, sente e, mais do que isso, toma decisões por conta própria. Vai substituir o homem nos serviços que afetam a saúde ou oferecem risco de vida. E só não fará o que a mente humana for incapaz de imaginar.

Wasubot, o robô tecladista japonês, sabe ler partituras convencionais e tocar desde peças clássicas até Beatles FOCUS

O tecladista concentra-se na partitura à frente. Os dedos ágeis percorrem as teclas do órgão eletrônico, enquanto os pés marcam o acompanhamento no pedal. É um virtuose. Em seus concertos, ouvem-se desde as mais complexas composições clássicas até sucessos dos Beatles. Embora as partituras sejam idênticas às lidas por qualquer pianista, os olhos do tecladista são, na verdade, uma câmara de televisão que emite a imagem da partitura ao seu cérebro — que é um computador. Esse robô japonês de aspecto humanóide chamado Wasubot lê a nota musical, reconhece seu símbolo e sabe exatamente como deverá agir, ou seja, decide-se por uma tecla e um movimento específico dos dedos.

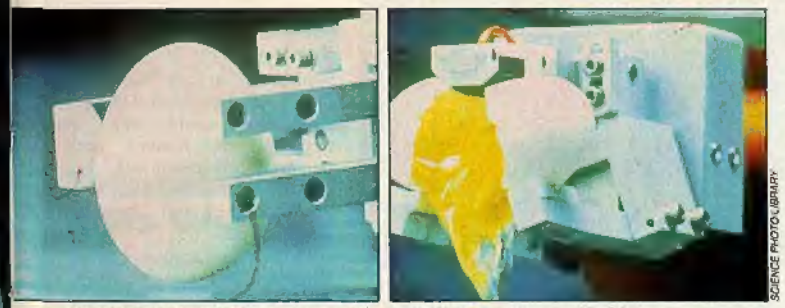
Wasubot faz parte da mais recente geração de robôs — máquinas revolucionárias capazes de ver, ouvir, sentir pelo tato e, principalmente, tomar decisões a partir do que puderem ver, ouvir e sentir, graças aos sensores de que são dotados equivalentes aos nossos órgãos dos sentidos.

Os novos robôs sabem como enfrentar imprevistos

A primeira geração de robôs, surgida em 1962, foi a dos chamados autômatos: robôs eletromecânicos, que só conseguiam fazer movimentos simples, como dobrar o braço. A segunda geração, nascida cerca de dez anos depois, foi a dos robôs equipados com comandos eletrônicos, da qual existem 300 mil espécimes no mundo inteiro (e cerca de 200 no Brasil), que representam a maioria dos robôs industriais atualmente em uso. Eles possuem movimentos bem mais flexíveis e podem ser programados para uma série de tarefas, como pintar automóveis, soldar, parafusar peças.

Mas esses robôs, embora muito aperfeiçoados em comparação com os que os precederam, são incapazes de fazer seja lá o que for por conta própria; apenas cumprem as ordens contidas em sua programação. Por irem muito além, os novos robôs de terceira geração são chamados *inteligentes*. Afinal, eles sabem lidar com os obstáculos do ambiente em que se encontram, percebem mudanças de situação, avaliam objetos estranhos e escolhem modos de agir diante de imprevistos. Capazes de tanta coisa, não é à toa que seu aparecimento representa um salto extraordinário na ciência da robótica. Pois, no futuro, essas máquinas só não farão aquilo que a mente humana for incapaz de imaginar.

Já na próxima década, haverá robôs inteligentes desempenhando as mais diversas atividades. Existirão robôs enfermeiros, babás e até engenheiros. Robôs construirão casas, abrirão estradas. E, no começo do século XXI, eles deverão substituir o homem em todo tipo de trabalho que contenha risco de vida ou possa fazer mal à saúde. Por exemplo,



Sensores táteis permitem que o robô segure um ovo sem danificá-lo. Outros sensores regulam a força exata para quebrar a casca sobre uma frigideira. SCIENCE PHOTO LIBRARY

O cão-robô para cegos reconhece e sabe evitar obstáculos no trajeto programado VICENTE ADORNO

desativarão bombas, farão experiências com substâncias tóxicas, pulverizarão inseticidas nas plantações. Naturalmente, à medida que os robôs forem sendo aperfeiçoados, novos empregos irão surgindo para eles.

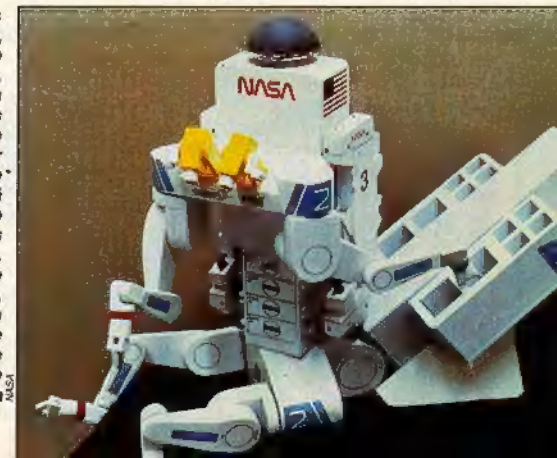
O que há de fascinante nisso tudo, além da perspectiva de uma vida mais fácil, é como esses robôs conseguem lidar com situações novas — um tema largamente explorado no recente filme norte-americano *Short Circuit*, estrelado pelo robô Number Five. Isso é possível graças à *inteligência artificial*: o cérebro-computador do robô é alimentado por programas que buscam reproduzir mecanismos do raciocínio humano, tornando-o capaz de comparar aquilo que desconhece com experiências passadas, formar conceitos diferentes e planejar ações futuras. Com essa inteligência, os novos robôs podem atuar até na medicina. Eles já são usados em hospitais norte-americanos auxiliando neurocirurgiões. Seus braços mecânicos localizam tumores cerebrais com precisão de meio milésimo de polegada e serram a caixa craniana na altura exata, diminuindo riscos na cirurgia.

Os sensores, que transmitem informações sobre o ambiente ao computador do robô, são equipamentos eletrônicos muito pequenos. O Massachussetts Institute of Technology (MIT), nos Estados Unidos, está desenvolvendo uma pele artificial para mãos de robôs, com 64 sensores por centímetro quadrado capazes de medir desde a temperatura até a densidade de objetos. O MIT, junto com a Universidade de Utah, construiu a mais avançada mão de robô, com dezesseis graus de liberdade. Isto significa que ela pode mover-se duas vezes mais que a de um robô comum. A mão humana não vai muito longe — possui vinte graus de liberdade. A mão do robô do MIT é considerada tão excepcional, que o dr. David Siegel, responsável pelo projeto, afirma: "Trata-se da primeira mão igual à do homem".

A flexibilidade se relaciona à precisão de movimentos. Por isso a agência espacial norte-americana NASA tem pesquisado ligas metálicas flexíveis para as articulações dos robôs. Afinal, eles povoarão as estações espaciais a serem instaladas nas próximas décadas e devem ter movimentos precisos para manipular os materiais que serão pesquisados fora da atmosfera, além de controlar os comandos das estações e até de consertar equipamentos. Os robôs que irão para o espaço serão, com certeza, similares ao ROSA (Remoted Operated Service Arm, em inglês, ou Braço Funcional com Controle Remoto), que a NASA construiu para uso em operações com materiais nucleares, em que há risco de explosão ou radiação elevada. O ROSA foi experimentalmente instalado em estações de pesquisas nucleares dos Estados Unidos. Graças a ele, os técnicos trabalham a uma distância segura, enxergando o ambiente por meio das câmaras de vídeo espalhadas pelo corpo do robô.

Na França, eles colhem maçãs; nos EUA, laranjas

A tecnologia caminha no sentido de libertar o robô do controle humano — e essa é outra característica revolucionária das máquinas de última geração. Nos Estados Unidos e na Europa, robôs colhem frutas no pé sem precisar que alguém indique qual está madura e qual não. Na região de Montpellier, na França, o robô Magali, do Cemagref (Centre National du Machinisme Agricole), colhe maçãs. Nos Estados Unidos, um robô projetado pela Universidade da Flórida colhe laranjas. Ele consegue colher quinze frutas por minuto — menos que o homem, ca-



Robôs como o ROSA, projetado pela NASA, controlarão as estações espaciais do futuro. Por enquanto, o ROSA está sendo testado em pesquisas nucleares, substituindo técnicos que, antes, corriam o risco de acidentes e radiação muito elevada NASA

paz de apanhar vinte no mesmo tempo. Em compensação, o robô trabalha faça chuva ou faça sol, de dia ou sob luz artificial. Por isso vale o preço de 100 mil dólares (ou 5 milhões de cruzados, ao câmbio de julho).

Os robôs que colhem frutas são munidos de visão estereocópica, ou seja, podem desdobrar a imagem captada pelo vídeo; conforme o número de imagens sobrepostas, calculam a distância dos troncos e galhos. Para reconhecer quais frutas estão maduras, valem-se de filtros de luz instalados nas câmaras de vídeo que produzem contrastes na imagem em preto e branco. Uma lente vermelha, por exemplo, transforma as laranjas maduras em esferas de um branco reluzente e torna cinzentas as frutas verdes. Os filtros do Magali são ainda mais sofisticados, para compensar o efeito das cascas brilhantes das maçãs que dificulta a ação das lentes.

Ensinar um robô a reconhecer aquilo que vê é um dos desafios mais complicados da robótica. Mais fácil é ensiná-lo a segurar um objeto delicado, como um ovo, sem danificá-lo. "Hoje, a construção de sensores táteis até que é simples", informa o dr. Susumu Tachi, diretor de Robótica do Laboratório de Engenharia Mecânica (LEM), do Ministério da Indústria e Comércio do Japão, ouvido por SUPERINTERESSANTE em Tóquio. "Também já dominamos a tecnologia dos sensores que determinam a força a ser aplicada nos movimentos", orgulha-se Tachi.

GAYARD-REA

O robô Magali caminha entre macieiras, colhendo só as frutas maduras que ele vê com o auxílio de filtros de luz

Isso permite ao robô não apenas segurar o ovo mas ainda quebrá-lo na hora certa, sobre a frigideira. O dr. Tachi e sua equipe trabalham atualmente em projetos que consideram mais complexos. É o caso do chamado cão-robô, destinado a ser guia de cegos. Seu computador recebe um mapa, com todos os detalhes do ambiente que percorrerá. Então, programa-se um ponto de partida e diversos trajetos a serem cobertos — à escola, à farmácia etc.

Os neuro-robôs farão tudo o que seu dono mandar

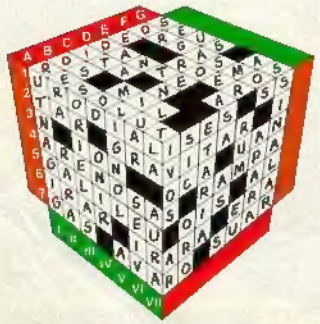
Escolhido um caminho, o cão-robô encontra a direção no mapa e se põe em marcha, agindo por etapas em obediência a ordens como "andar dez metros à frente, virar à esquerda, mais cinco metros...". Como as ruas nunca estão vazias e cada transeunte pode ser um obstáculo em potencial, o cão-robô emite ondas de ultrassom, que, ao serem refletidas, informam a distância que ele se encontra de pessoas e animais. E, como ele conhece a largura das calçadas, consegue desviar-se dos obstáculos assim que os percebe. Se houver uma barreira intransponível, como obras na rua, o cão-robô escolherá um caminho alternativo.

O fascínio que os robôs inteligentes exercem sobre as pessoas em toda parte pode ser medido pelo sucesso de público de Jorel, o robô humanóide que se faz às vezes de recepcionista da Mostra do Museu de Ciência de Boston que está percorrendo os Estados Unidos. Jorel, que por sinal nem sequer é um robô de terceira geração, encanta os visitantes da mostra com suas falas pré-gravadas, do tipo: "Vocês humanos são maravilhosos". Daqui a alguns anos, Jorel poderá ser de verdade o que hoje apenas aparenta: um robô capaz de pensar. De fato, os cientistas já falam em neurocomputadores com sistemas que reproduzem o funcionamento dos neurônios (células do cérebro). É o primeiro passo para o neuro-robô, que, em vez de se limitar a uma função para a qual foi treinado, poderá aprender sozinho a fazer qualquer coisa. Serão máquinas dotadas de criatividade e intuição, antecipa Robert Hecht-Nielsen, presidente da NHC, fabricante norte-americano de neurocomputadores. "Daqui a dez anos, produziremos robôs que farão tudo o que seu dono mandar." ■

Lúcia Helena de Oliveira, com Vicente Adamo, em Tóquio, e Marieiza Augelli, em Washington

SUPERDIVERTIDO/SOLUÇÕES

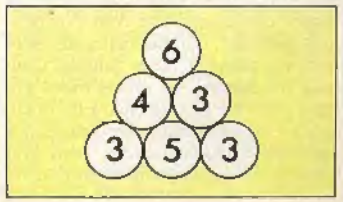
Cubigrama



Quanto mede o trem?

O tempo gasto pelo trem para percorrer seis quilômetros é o mesmo utilizado pelo passageiro para percorrer o trem duas vezes. Para percorrer seis quilômetros, o trem gastou a décima parte de uma hora, pois sua velocidade é de sessenta quilômetros por hora. Nesse tempo, o homem precisou andar uma décima parte de três quilômetros, ou seja, trezentos metros. Portanto, o trem mede 150 metros da locomotiva ao último vagão.

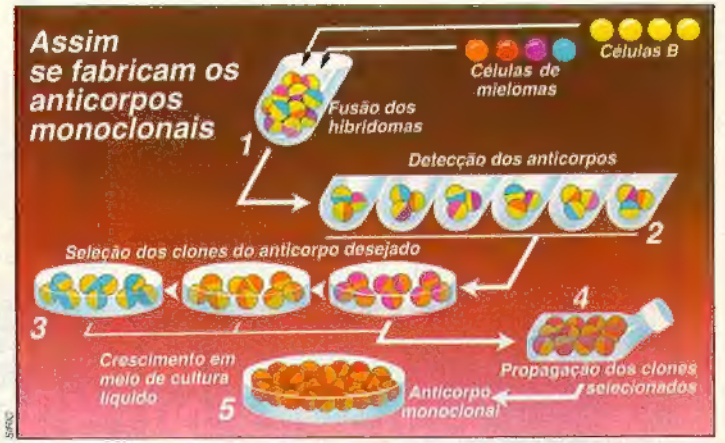
Os círculos



NOTÍCIAS SUPERINTERESSANTES

Transplantes mais seguros

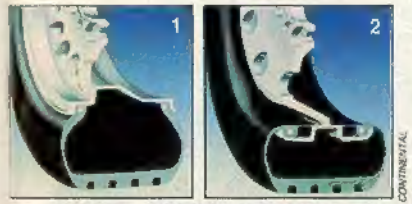
Transplantes com menores riscos de rejeição por parte do organismo, eis o que promete um novo tipo de medicamento recentemente lançado nos Estados Unidos. Ao receber um órgão transplantado, o organismo o trata como se fosse um corpo estranho e passa a combatê-lo, pondo em ação as células T, cuja função é eliminar células estranhas. Com o uso do medicamento, baseado em anticorpos monoclonais, essa reação fica bloqueada. Os anticorpos monoclonais são obtidos pela fusão das células B — as que produzem os anticorpos do organismo — com as células de mielomas (tumores). A célula resultante, chamada hibridoma, herda de um lado a alta resistência dos mielomas e de outro a capacidade de fabricar anticorpos das células B. A partir dos hibridomas são produzidos os clones — células iguais entre si, derivadas de uma célula original —, que reproduzem grande quantidade de anticorpos idênticos e neutralizam a ação das células T (veja a ilustração). Testes realizados em pacientes de transplantes de rins deram resultados positivos. As pesquisas sobre os anticorpos monoclonais são do cientista alemão Georges Koehler e do inglês Cesar Milstein, que receberam o prêmio Nobel de Medicina de 1984. ■



SUPER

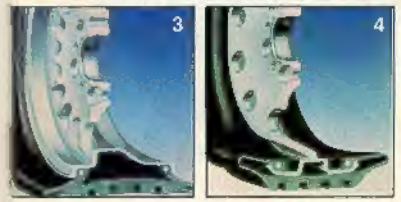
Nova roda vai aposentar estepe

O conhecido dissabor que um pneu furado causa ao motorista, surpreendendo-o na estrada ou na cidade, muitas vezes em horas e locais insólitos e longe de um posto de serviço, pode estar com os dias contados. Tudo vai depender da disposição da indústria automobilística — primeiro na Europa, depois no resto do mundo — de modificar seus diferentes modelos para incorporar um novo tipo de roda. Projetada na Alemanha, essa roda permite que o pneu furado continue rodando mais cem quilômetros, a uma velocidade de 80 km/h, sem que o veículo se desestabilize colocando em risco a vida de seus ocupantes. Em vez de apresentar um corte em Y, como é normal (desenho 1), o aro da roda revolucionária tem corte em T (desenho 2). Um pneu convencional, quando fura, tira a estabilidade do veículo (desenho 3). No novo modelo, se o pneu furar, a banda de rodagem assentará na rígida parte externa do aro, que forma uma base estável, permitindo que o carro continue rodando (desenho 4). Mas será preciso esperar mais um pouco até que a roda chegue ao mercado. Se a indústria automobilística aderir ao produto, o estepe — tábua de salvação de todo motorista — poderá virar peça de museu já no início dos anos 90. ■



CONTINENTAL

No pneu convencional, o aro tem corte em Y; na nova roda, o desenho do aro apresenta corte em forma de T.



Furado, o pneu sem apoio desestabiliza o veículo; no novo modelo alemão o corte em T assenta a banda de rodagem.

Nem sólido, nem líquido, nem gasoso

Batatas fritas crocantes mas sem gordura, café sem cafeína mas com sabor — eis dois exemplos do que a ciência pode em breve colocar nos supermercados. Tudo graças ao chamado fluido supercrítico, substância intermediária entre o líquido e o gás. A maioria das substâncias é sólida em baixas temperaturas, líquida em temperaturas médias e gasosa em altas temperaturas. Submetida a pressão e temperatura suficientemente altas, uma substância entra em estado supercrítico. Como um gás, o fluido preenche um recipiente; como um líquido, pode dissolver sólidos. O gás dióxido de carbono, por exemplo, aquecido a 31,1°C e submetido à pressão de 73 atmosferas, pode dissolver a cafeína dos grãos de café sem alterar seu sabor; ou retirar a gordura sem estragar as batatas. ■

Esta é a revista para quem pensa que já viu tudo na vida.

O NÚMERO 1 ESTARÁ EM TODAS AS BANCAS A PARTIR DO DIA 29 DE SETEMBRO.

OS ASSUNTOS EM DESTAQUE NO Nº 1

A REVOLUÇÃO DOS SUPERCONDUTORES

Eles podem fazer um trem andar sem rodas, levar energia elétrica de Itaipu até a Amazônia sem o mínimo desperdício e tornar os computadores menores e mais rápidos. A supercondutividade é o assuntó de capa do nº 1.

TRÓIA: A GUERRA SEM FIM

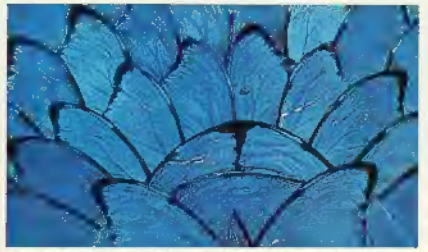
A Guerra de Tróia talvez nem tenha acontecido. Se aconteceu, a causa pode não ter sido o rapto de Helena. Como também pode não ter existido o famoso cavalo de madeira que iludiu os troianos. Confira.

SALVE O CORAÇÃO!

Ele funciona com a força de uma bomba e o ritmo de uma metralhadora, dá a impressão de fabricar todas as emoções e pode trabalhar sem descanso durante mais de um século. Está na hora de conhecê-lo melhor.

UMA VIAGEM A 300 MIL QUILÔMETROS POR SEGUNDO

A bordo de uma nave capaz de cruzar o espaço com estonteante rapidez, os primeiros seres humanos a sair do Sistema Solar verão fantásticos fenômenos luminosos e irão adquirir uma nova noção de tempo. Veja como a Teoria da Relatividade explica essa viagem imaginária.



TRATADO GERAL DAS BORBOLETAS

São as escamas que concentram a cor nas asas das borboletas azuis. Isso graças à decomposição da luz solar sobre as arestas das finíssimas ranhuras que elas apresentam. Quanto mais escamas, mais cor. As borboletas vão mostrar o ar de sua graça.

PHILIPS

Existem certas coisas que vêm ao mundo para ficar.

A lâmpada PL* da Philips é uma delas. Um design perfeito, um produto comparável aos mais clássicos objetos que a indústria criou. Uma concepção de última geração que demonstra sua tecnologia superior economizando: dura 6 vezes mais e gasta 5 vezes menos que uma lâmpada comum. Sua luz é tão agradável quanto a das lâmpadas que você tem em casa. Troque o conceito de lâmpadas que você tinha até hoje por essa idéia superinteressante da Philips.

PL* DA PHILIPS.
A LÂMPADA QUE TEM TUDO A VER COM VOCÊ.

Revendedoras: Lemfort - (011) 279-7511 - Ronda (011) 883-4722
Trust: (011) 282-5000 - Wornac (011) 813-5922